

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 22 OCT 2004

WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts B02/0023PC	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEAA/16)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/07991	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 22.07.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 24.07.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C07C7/08		
Anmelder BASF AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

1. Dieser Internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter:

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 20.02.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 21.10.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Seelmann, M Tel. +49 89 2399-8335 

BEST AVAILABLE COPY

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-16 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-10 in der ursprünglich eingereichten Fassung

11-16 eingegangen am 09.06.2004 mit Schreiben vom 08.06.2004

Zeichnungen, Blätter

1/2-2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/07991

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)

Ja: Ansprüche 1-16

Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ja: Ansprüche 1-16

Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Ja: Ansprüche: 1-16

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Die Anmeldung betrifft ein kontinuierliches Verfahren zur Auftrennung eines C₄-Schnittes durch Extraktivdestillation mit einem selektiven Lösungsmittel in einer Extraktivdestillationskolonne (EDK) bestehend aus einer Trennwand (TW), zwei Teilbereichen (A) für Butane als Kopfstrom und (B) für Butene als Kopfstrom und einem gemeinsamen Kolonnenbereich (C) für den Roh-1,3-Butadienstrom (Ansprüche 1 bis 10) und Weiterverarbeitungsverfahren (Ansprüche 11 bis 16).

D1 DE 101 05 660 in der Anmeldung zitiert (P-Dokument)

D2 DE 100 22 465

D3 DE 198 18 810 in der Anmeldung zitiert

D4 US 6 137 023

D5 US 2002/0087040

D6 EP 0 667 329

1. Änderungen - Art.34(2)b) PCT

Der ursprüngliche Vorrichtungsanspruch 11 wurde gestrichen. Die Ansprüche 12 bis 17 wurden umformuliert, um den Rückbezug auf die Verfahrensansprüche 1 bis 8 klar zu machen. Dies ist im Einklang mit den Kriterien vom Art.34(2)b) POT.

2. Neuheit - Art.33(2) PCT

D1 und **D2** beschreiben ein Verfahren zur Gewinnung von Roh-1,3-Butadien aus einem C₄-Schnitt durch Extraktivdestillation mit einer EDK bestehend aus einer Trennwand, zwei Teilbereichen (A) und (B) und einem gemeinsamen Kolonnenbereich (C) und benötigen mehrere Verfahrensstufen: in **D1** Waschkolonne und Extraktivdestillation mit der zusätzlicher Abtrennung von Acetylene aus dem Roh-1,3-Butadien (Absatz 28) und in **D2** kombinierte Extraktivdestillation mit heterogener katalysierten Selektivhydrierung für die Abtrennung von acetylenischen Verunreinigungen, d.h. Butine.

D3 betrifft ein Verfahren zur Auftrennung eines C₄-Schnittes in 1,3-Butadien, Butene und Butane als jeweils getrennte Ströme durch Extraktivdestillation bestehend aus einer Waschzone für Butane und eine Ausgangszone für Butene, keine einzelne EDK.

Weiterverarbeitungen vom C_4H_8 Strom sind aus den Dokumenten **D4-D6** bekannt, ohne die erforderliche Auftrennung eines C_4 -Schnittes wie im erfindungsgemäßen Anspruch 1.

Der Gegenstand gemäß der Ansprüche 1 bis 16 ist daher gegenüber **D1-D6** neu.

3. Erfinderische Tätigkeit

Das nächstliegende Verfahren aus **D3** unterscheidet sich von der vorliegenden Anmeldung dadurch, daß es eine Waschzone für Butane und eine Ausgangzone für Butene statt einer einzelnen EDK benötigt. Die Aufgabe der Erfindung ist ein alternatives Verfahren zur Auftrennung eines C_4 -Schnittes in 1,3-Butadien, Butene und Butane als jeweils getrennte Ströme durch Extraktivdestillation bereitzustellen. Die Lösung ist das Verfahren gemäß des Anspruchs 1 durch die Verwendung einer EDK bestehend aus einer Trennwand, zwei Teilbereichen (A) und (B) und einem gemeinsamen Kolonnenbereich (C).

Die Verarbeitung eines C_4 -Schnittes durch EDK ist schon aus **D1** und **D2** bekannt, und benötigt mehrere Verfahrensstufen (siehe Neuheit). Es gibt keinen Hinweis in **D3** eine andere Extraktionsmethode zu verwenden. Die vorgeschlagene Lösung kann daher nicht als naheliegend gegenüber dem Stand der Technik betrachtet werden. Es wurde in der vorliegenden Anmeldung gezeigt, daß die Lösung eine Verringerung des Energiebedarfs um 15% gegenüber **D1** darstellt (Seiten 15-16). Eine erfinderische Tätigkeit konnte daher für den Gegenstand der Ansprüche 1 bis 16 anerkannt werden.

Geänderte Ansprüche 11 bis 16

5

11. Verfahren zur Auftrennung eines C_4 -Schnittes nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gekennzeichnet durch den weiteren Verfahrensschritt, dass der die Butene Isobuten, 1-Buten und 2-Butene umfassende Strom (C_4H_8) in einer Reaktivdestillationskolonne zu einem überwiegend Isobuten umfassenden Strom und einen überwiegend 2-Butene umfassenden Strom weiterverarbeitet wird, wobei in der Reaktivdestillationskolonne 1-Buten- zu 2-Butenen hydroisomerisiert wird und der überwiegend Isobuten umfassende Strom als Kopfstrom der Reaktivdestillationskolonne und der überwiegend 2-Butene umfassende Strom als Sumpfstrom der Reaktivdestillationskolonne abgezogen wird.

15

12. Verfahren zur Auftrennung eines C_4 -Schnittes nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gekennzeichnet durch den weiteren Verfahrensschritt, dass der die Butene umfassende Strom (C_4H_8) einer selektiven Veretherung des Isobutens und Auftrennung in einen den Isobutenether umfassenden Strom und in einen 1-Buten und 2-Butene umfassenden Strom unterworfen wird und der 1-Buten und die 2-Butene umfassende Strom anschließend durch Gasphasenisomerisierung der 2-Butene zu einem überwiegend 1-Buten umfassenden Strom oder durch Hydroisomerisierung des 1-Butens zu einem überwiegend 2-Butene umfassenden Strom weiterverarbeitet wird.

20

25

13. Verfahren zur Auftrennung eines C_4 -Schnittes nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gekennzeichnet durch den weiteren Verfahrensschritt, dass der die Butene Isobuten, 1-Buten und 2-Butene umfassende Strom (C_4H_8) durch Skelettisomerisierung von 1-Buten und 2-Butenen zu Isobuten weiterverarbeitet wird, wobei ein überwiegend Isobuten umfassender Strom erhalten wird.

30

14. Verfahren zur Auftrennung eines C_4 -Schnittes nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gekennzeichnet durch den weiteren Verfahrensschritt, dass der die Butene Isobuten, 1-Buten und 2-Butene umfassende Strom (C_4H_8) weiterverarbeitet wird, indem Isobuten abgetrennt und durch Skelettisomerisierung ein überwiegend 1-Buten und 2-Butenen umfassender Strom erhalten wird.

35

- 20 -

- 5 15. Verfahren zur Auftrennung eines C_4 -Schnittes nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gekennzeichnet durch den weiteren Verfahrensschritt, dass der die Butene Isobuten, 1-Buten und 2-Butene umfassende Strom (C_4H_8) weiterverarbeitet wird, indem Isobuten abgetrennt und durch Hydrierung ein überwiegend Isobutan umfassender Strom erhalten wird, der vorzugsweise einem Cracker zugeführt oder durch Skelettisomerisierung zu einem überwiegend n-Butan umfassenden Strom und Dehydrierung desselben zu einem überwiegend 1-Buten und 2-Butene umfassenden Strom weiterverarbeitet wird.
- 10
- 15 16. Verfahren zur Auftrennung eines C_4 -Schnittes nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gekennzeichnet durch den weiteren Verfahrensschritt, dass der die Butene Isobuten, 1-Buten und 2-Butene umfassende Strom (C_4H_8) weiterverarbeitet wird, indem das Isobuten zu den entsprechenden C_8 -Kohlenwasserstoffen selektiv dimerisiert wird und nachfolgend eine destillative Auftrennung in einen 1-Buten und 2-Butene umfassenden Strom und einen die C_8 -Kohlenwasserstoffe umfassenden Strom, erfolgt.
- 20

70 Rec'd PCT/PTO 14 JAN 2004

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/EP2003/007991



Translation

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference B02/0023PC	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/007991	International filing date (day/month/year) 22 July 2003 (22.07.2003)	Priority date (day/month/year) 24 July 2002 (24.07.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C07C 7/08, B01D 3/40		
Applicant BASF AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 20 February 2004 (20.02.2004)	Date of completion of this report 21 October 2004 (21.10.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP2003/007991

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 1-16, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages 1-10, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages 11-16, filed with the letter of 08 June 2004 (08.06.2004)
- ☒ the drawings:
 pages 1/2-2/2, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 03/07991

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The application relates to a continuous method for separating a C₄ cut by extractive distillation using a selective solvent in an extractive distillation column (EDK) consisting of a dividing wall (TW), two subareas (A) for butane as the overhead stream and (B) for butene as the overhead stream and a common column area (C) for the crude 1,3-butadiene stream (claims 1 to 10) and further processing methods (claims 11 to 16).

D1: DE 101 05 660, cited in the application (P document)

D2: DE 100 22 465

D3: DE 198 18 810, cited in the application

D4: US 6 137 023

D5: US 2002/0087040

D6: EP 0 667 329

1. Amendments - PCT Article 34(2)(b)

The original version of device claim 11 was deleted. Claims 12 to 17 were reworded in order to make their reference back to method claims 1 to 8 clearer. This is consistent with the requirements of PCT Article 34(2)(b).

2. Novelty - PCT Article 33(2)

Documents D1 and D2 describe a method for obtaining crude 1,3-butadiene from a C₄ cut by extractive distillation using an extractive distillation column consisting of a dividing wall, two subareas (A) and (B) and a common column area (C), said methods requiring a number of method steps: in D1, a wash column and extractive distillation with the additional separation of acetylenes from the crude 1,3-butadiene (paragraph 28) and in D2, combined extractive distillation with heterogeneous catalyzed selective hydrogenation for separating acetylenic impurities, i.e. butins.

Document D3 relates to a method for separating a C₄ cut into separate streams of 1,3-butadiene, butene and butane by extractive distillation involving a wash zone for butane and an outlet zone for butene and not just one extractive distillation column.

Further processing methods of the C₄H₈ stream are known from documents D4 to D6 without the required separation of a C₄ cut as in the present claim 1.

Therefore, the subject matter of claims 1 to 16 is novel with respect to documents D1 to D6.

3. Inventive Step

The closest method, which is known from D3, differs from the present application in that it requires a wash zone for butane and an outlet zone for butene instead of a single extractive distillation column. The problem addressed by the invention is that of providing an alternative method for separating a C₄ cut into separate

streams of 1,3-butadiene, butene and butane by extractive distillation. The solution is the method according to claim 1, which involves the use of an extractive distillation column consisting of a dividing wall, two subareas (A) and (B) and a common column area (C).

Processing a C₄ cut by means of an extractive distillation column is already known from documents D1 and D2 and requires a plurality of method steps (see Novelty, above). There is no indication in D3 of using any other extraction method. Therefore, the proposed solution cannot be considered obvious with respect to the prior art. It has been shown in the present application that the solution represents a 15% reduction in energy use compared to D1 (pages 15-16). For this reason, an inventive step is acknowledged for the subject matter of claims 1 to 16.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.